



# Voedsel en terreingebruik van de Bosuil in de Rucphense bossen en Visdonk

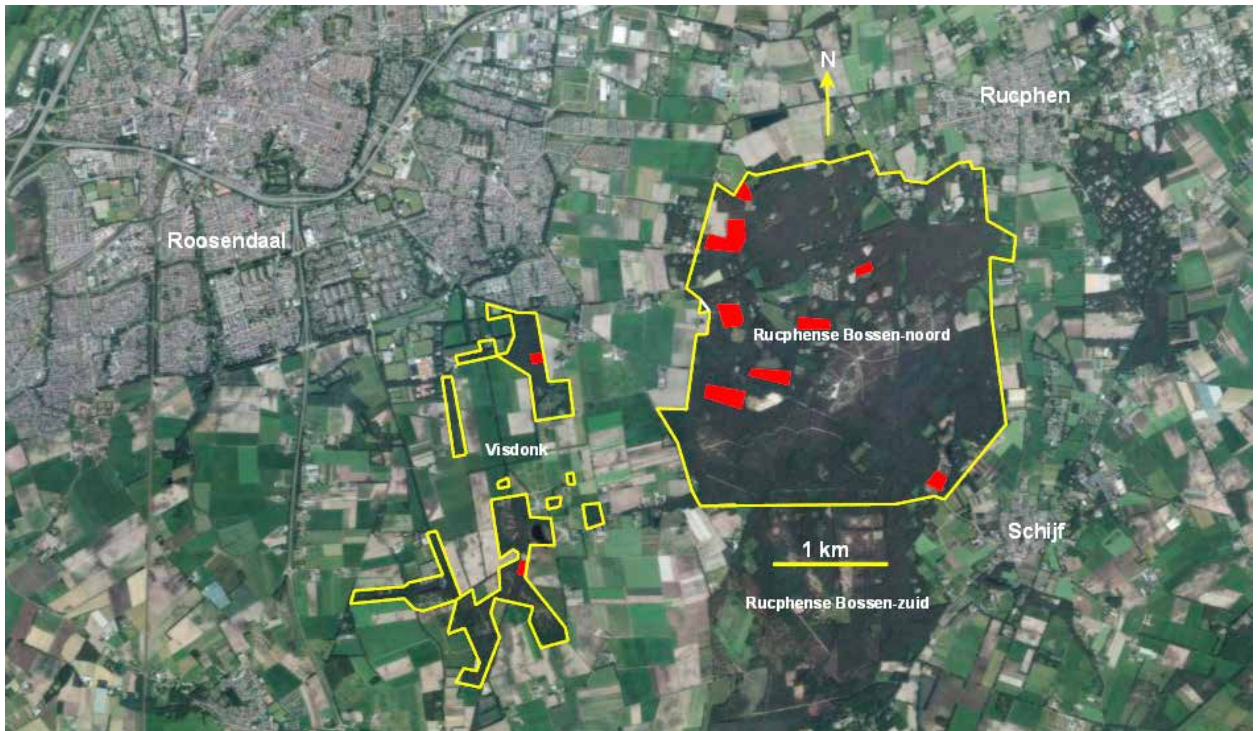
Bosuilen roesten graag in dichte sparren, Sint-Oedenrode, 11 april 2007 (foto: J. Schwiebbe). *Tawny Owls prefer to roost in dense spruce.*

**Bosuilen zijn strikte standvogels en daardoor afhankelijk van een relatief klein gebied om in hun levensonderhoud te voorzien. Opportunisme en een perfecte kennis van het territorium maken dat deze uil vermoedelijk het breedste prooispectrum kent van onze inlandse uilen. Braakballen die zes jaar lang in ieder seizoen zijn verzameld op diverse locaties in een groot naaldhoutcomplex en een halfopen landschap in Zuidwest-Brabant geven een beeld van de voedselkeuze en jachtwijze in een gebied dat nog maar kortgeleden door Bosuilen is gekoloniseerd.**

## Hans Donkers

De Bosuil *Strix aluco* is een relatief nieuwe soort in West-Brabant. Pas vanaf halverwege de tachtiger jaren van de vorige eeuw zijn de grotere bosgebieden langzaam maar zeker gekoloniseerd vanuit het oosten (Bijlsma *et al.* 2001). Dat gebeurde in deze regio via oude landgoederen zoals de Moeren en de Oude Buisse Heide in de omgeving van Zundert en, vanuit het zuiden, via de Antwerpse Noorderkempen en de Brabantse Wal (Mattemburgh, Zoomland en Wouwsche Plantage). Vanaf het begin van deze eeuw is de Bosuil ook in vrijwel alle andere West-Brabantse bossen van enig formaat aanwezig.

Uitgebreid onderzoek naar voedsel en terreingebruik van de Bosuil in Nederland vond enkele decennia geleden plaats in Zuidoost-Twente (Smeenk 1972) en in de Amsterdamse Waterleidingduinen (Koning & Bayens 1990). Deze twee landschapstypes verschillen sterk van het door droge naaldbossen gedomineerde gebied in West-Brabant.



Figuur 1. Ligging en begrenzing van het studiegebied. Rode vlakken zijn de vaste zoeklocaties. *Location of the study area. Red patches are regularly surveyed plots.*

Het onderzoeksgebied betreft het noordelijke gedeelte van de droge en arme Rucphense Bossen en het nabijgelegen halfopen en rijkere gebied Visdonk, waar in de periode 2012-17 ruim 11 000 prooien zijn gedetermineerd. Het onderzoek is, op een aantal prooiresten na die aan Bosuilen konden worden toegeschreven, geheel gebaseerd op braakbalanalyse. In het artikel wordt ingegaan op de voedselkeus in de twee verschillende gebieden en de verschillen daarin tussen jaren en seizoenen.

## STUDIEGEBIED

### Rucphense Bossen

Dit gebied is ca. 830 ha groot en bestaat uit 650 ha bos, 100 ha heidevelden en kapvlakten en 80 ha door bos omsloten cultuurland (waarvan een groot gedeelte niet meer in agrarisch gebruik). Het gebied ligt op ca. 5 km ten zuidoosten van de plaats Roosendaal in de gemeente Rucphen (figuur 1).

Het gebied wordt vrijwel geheel omringd door landbouwgrond (grasland en maïsakkers), behalve het zuidelijke gedeelte, dat naadloos overgaat in een ruim 400 ha groot particulier bosgebied. Het onderzoeksgebied maakt aldus deel uit van een ca. 1250 ha groot aaneengesloten boscomplex.

Het gehele onderzoeksgebied ligt op zandgrond en de bodem is overal droog tot zeer droog. Het enige oppervlaktewater in het gebied betreft twee bezinkputten van een drinkwater-pompstation.

Het bos bestaat voor ca. 90% uit naaldhout. Hiervan is ruim de helft ingeplant met Grove Den *Pinus sylvestris* waarvan de oudste percelen inmiddels een leeftijd van 90-100 jaar hebben bereikt. Ook van Corsicaanse/Oostenrijkse Den *Pinus nigra* sp. en Zeeden *Pinus pinaster* komen behoorlijke bestanden voor. Daarnaast zijn Fijnspar *Picea abies*, Douglasspar *Pseudotsuga menziesii* en Japanse Lariks *Larix leptolepis* de meest voorkomende naaldhoutsoorten. Verder zijn enkele percelen aanwezig met Sitkaspar *Picea sitchensis*, West-Amerikaanse Hemlock *Tsuga heterophylla* en Weymouthden *Pinus strobus*.

Het meeste loofhout in het gebied bestaat uit laan- en randbeplanting waarbij Amerikaanse eik *Quercus rubra* (waarvan ook enkele flinke, ruim 70 jaar oude percelen aanwezig zijn) en Zomereik *Quercus robur* domineren. In mindere mate groeien er Beuk *Fagus sylvatica*, Tamme kastanje *Castanea sativa* en Ruwe berk *Betula verrucosa*. De oude en vrij open percelen met Grove Den en Zeeden hebben door spontane opslag van loofhout inmiddels meer het karakter van gemengd bos gekregen.

De gemiddelde leeftijd van de bossen in het onderzoeksgebied bedraagt naar schatting 65 jaar. Dichte bodembe-dekkende ondergroei, in dit droge gebied meestal in de vorm van Pijpenstrootje *Molinia caerulea*, Bochtige Smele *Deschampsia flexuosa* en/of Braam *Rubus fruticosus*, is door-gaans alleen aanwezig in de oudere, open naaldhoutperce-len. De bosbodem bestaat verder voor het grootste gedeelte uit een onbegroeide strooisellaag van naalden en/of blade-ren en mossen. Plaatselijk staat veel opslag van Amerikaanse vogelkers *Prunus serotina*.

Tijdens een in 2016 uitgevoerde inventarisatie werden in het studiegebied tenminste 20 territoria van de Bosuil vast-gesteld, wat neerkomt op een dichtheid van ca. 3 territoria per 100 ha bos. Broedgelegenheid is aanwezig in de vorm van boomholtes, waarvan de Zwarte Specht *Dryocopus mar-tius* de voornaamste leverancier is. Daarnaast zijn er door particulieren en natuurwerkgroepen een aantal nestkasten opgehangen.

### Visdonk

Visdonk, behorend tot de gemeenten Roosendaal en Ruc-phen, bestaat uit verspreide bosjes in cultuurland met een oppervlakte van 1-30 ha (figuur 1). Het totale onderzoeksge-bied is ruim 400 ha groot. De gezamenlijke oppervlakte bos beslaat ca. 110 ha. Het noordelijk deel grenst pal tegen de zuidelijke stadsrand van Roosendaal. De rechte padenstruc-tuur en bomenlanen geven dit deel een parkachtige uitstra-ling. Het zuidelijk deel, een jonge heideontginning, wordt gekenmerkt door relatief jonge boscomplexen (voorname-lijk Grove en Corsicaanse Den) en besloten heideterreintjes. Het noordelijk en zuidelijk deel zijn met elkaar verbonden door lanen en houtwallen wat het gebied een kleinschalig karakter geeft. De vegetatiestructuur komt in grote lijnen overeen met die in de Rucphense Bossen. Het tussenlig-gend cultuurland bestaat uit (intensief beheerde) percelen grasland, maïsakkers en akkers met kool, sla en aardbeien. Oppervlaktewater is aanwezig in de vorm van een natuur-lijk ven (Rozenven), een turfvaart, een kleine zandwinput en paddenpoelen. Bebouwing bestaat uit enkele woningen, boerderijen en stalhouderijen.

Een in 2017 uitgevoerde vogelinventarisatie in dit gebied leverde tenminste 4 territoria van de Bosuil op (Baselier *et al.* 2017). De dichtheid wordt geraamd op minstens 1 paar/ territorium per 100 ha.

## METHODE

### Selectie zoekgebieden

Braakballen van Bosuilen zijn door de vaak wisselende roest-plaatsen lastig te vinden. Meestal is er een vaste boom of

groepje bomen, veelal sparren, waarnaar ze regelmatig terugkeren om te rusten, wat een opeenhoping van braak-ballen tot gevolg kan hebben. In de directe omgeving van zo'n roestplaats zijn in open bos met weinig ondergroei vaak diverse uitkijkposten te vinden, herkenbaar aan de met uit-werpselen besmeurde takken en voet van de stam. Aan de uitwerpselen op de takken is goed te zien op welke hoogte de uil heeft gezeten (takken erboven zijn schoon). Het lijkt er op dat een jagende Bosuil, mits er goed aanvliegbare tak-ken aanwezig zijn, lage zitplaatsen (0.5-3 m) prefereert. Ook andere verhogingen in het jachtterrein, zoals boomstronken en omgevallen bomen, komen als uitkijkpost in aanmerking.

Onder bovengenoemde posten worden geregeld braak-ballen gevonden, maar zelden meer dan twee. In de loop van de tijd verandert doorgaans de locatie van clusters van uitkijkposten. Braakballen die onder uitkijkposten wor-den gevonden, bereiken vanwege de geringe hoogte vaak onbeschadigd de grond, in tegenstelling tot braakballen die onder de hoger gelegen roestplaatsen worden aangetrof-fen. Vanwege de wirwar aan zijtakken die ze tegenkomen op hun weg naar beneden zijn die vaak verbrokken en liggen meer verspreid.

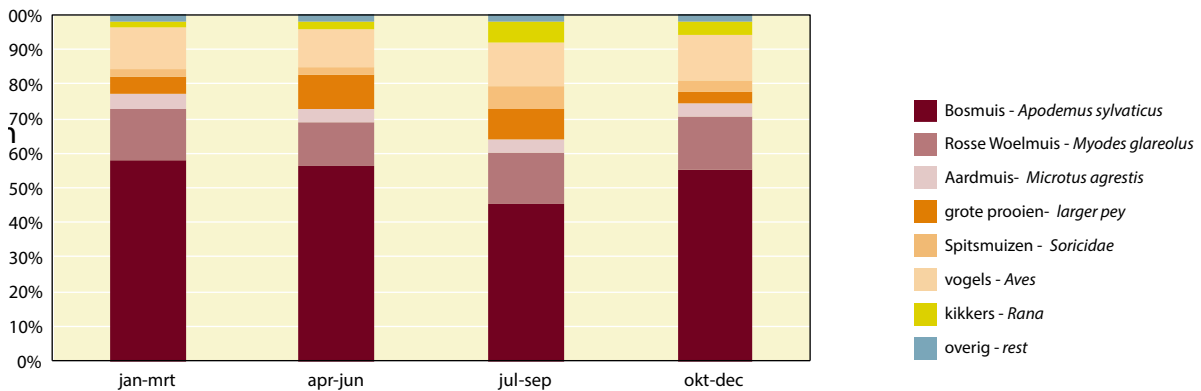
Alle bekende roestplaatsen zijn, indien mogelijk maande-lijks, maar ten minste tweemaal per kwartaal bezocht. Braak-ballen die terloops buiten de vaste locaties werden gevon-den telde ik eveneens mee.

### Braakbalanalyse

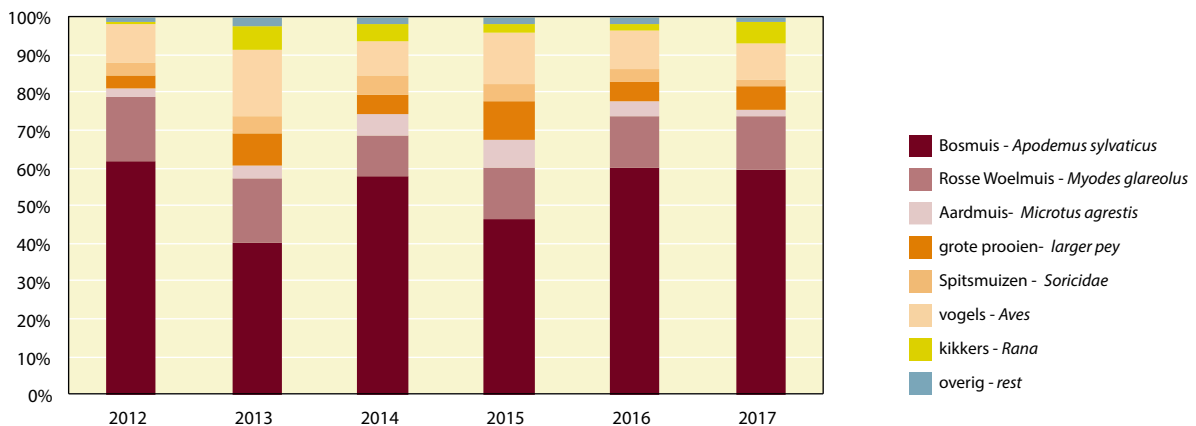
Braakballen werden per locatie verzameld, gedroogd en vervolgens geplozen. Zoogdieren werden geïdentificeerd en gekwantificeerd aan de hand van schedels en linker- en rechteronderkaken, waarbij per partij braakballen het hoog-ste aantal van één van deze drie elementen als minimum is gesteld voor het aantal individuen.

Identificatie van vogelsoorten alleen aan de hand van in braakballen aangetroffen resten is erg lastig, een enkele uitzondering (zoals een kenmerkende snavel) daargelaten. Indien aanwezig is de lengte van het opperarmbeen, de humerus, een goede indicator voor het gewicht van de des-betreffende vogel (Morris & Burgis 1988). Vogels zijn derhalve ondergebracht in de gewichtscategorieën 1-40, 41-120 en > 120 g. Bij het berekenen van gewichtpercentages hanteerde ik gemiddelde gewichten per klasse, te weten respectievelijk 20, 80 en 160 g. Van amfibieën werden meestal het kenmer-kende darmbeen en soms de crucifixvormige schedelbasis onbeschadigd in de braakballen teruggevonden.

De resten van ongewervelden (voornamelijk kevers *Cole-optera*) zijn, hoewel goed te determineren, doorgaans te gefragmenteerd om tot individuele aantallen te herleiden.



Figuur 2. Gemiddeld gewichtspercentage per prooidier(groep) per kwartaal in het dieet van Bosuilen van januari 2012 t/m december 2017 in de Rucphense Bossen en Visdonk. *Relative occurrence (based on biomass) of prey (groups) in the diet of Tawny Owls, per 3 month periods, from January 2012 to January 2017 in de Rucphense Bossen and Visdonk.*



Figuur 3. Jaarlijks gewichtsandaal (%) van verschillende prooi(groep)en in het dieet van Bosuilen in de Rucphense Bossen en Visdonk. *Relative occurrence (based on biomass) of prey (groups) in the diet of Tawny Owls, for different years, in de Rucphense Bossen and Visdonk.*

Koppen tellen (bij Driehoornmestkevers de halsschilden) bleek een betere methode.

Bij prooidiergewichten van zoogdieren en ongewervelden zijn de waarden van Yalden (2009) gebruikt. Deze enigszins conservatieve gewichten geven waarschijnlijk een reëler beeld van de werkelijke voedselinname dan de door Southern (1954) geïntroduceerde en vooral in eerdere studies vaak gehanteerde prooi-eenheden van 20 g omdat de bulk van de prooien vaak jonge dieren betreft en grotere prooien vaak slechts gedeeltelijk worden gegeten. In dit onderzoek wees een steekproef (N=770) onder de Rosse Woelmuis, een soort waarvan het gebit zich goed leent om onderscheid te maken tussen adulte (kiezen met duidelijke wortels) en onvolwassen dieren (zonder wortels of wortels in beginstadium) uit, dat ruim 67% uit onvolwassen dieren bestond.

Voor determinatie van prooien werd literatuur geraadpleegd van Husson (1962), März (1987), Yalden (2009), Morris & Burgis (1998), Brown *et al.* (1987) en Muilwijk *et al.* (2015).

## RESULTATEN

In de periode van 1 januari 2012 t/m 31 december 2017 werden in het studiegebied de resten van 11 341 prooien verzameld (Rucphense Bossen 8677, Visdonk 2664) waaronder 8886 zoogdieren, 557 vogels, 313 amfibieën, 2 reptielen en 1583 ongewervelden (tabel 1). De aantallen prooien zijn min of meer gelijk over de kwartalen verdeeld: januari-maart: 25.1%, april-juni: 26.2%, juli-september: 25.5% en oktober-december: 23.2% (figuur 2). Dit maakt een goede vergelijking tussen de seizoenen mogelijk.

### Gebruik van de roestplaatsen

De aanwezigheid van Bosuilen op roestplaatsen varieerde sterk gedurende de onderzoeksperiode. De dood van de plaatselijke uil (in drie gevallen geplukt door Havik *Accipiter gentilis*) kon tot gevolg hebben dat een locatie lange tijd, soms meer dan een jaar, onbezet bleef of zelfs definitief werd verlaten. Hierdoor kon het aantal gevonden braakballen per locatie variëren van 0 tot 75 per kwartaal.

### Dieetsamenstelling

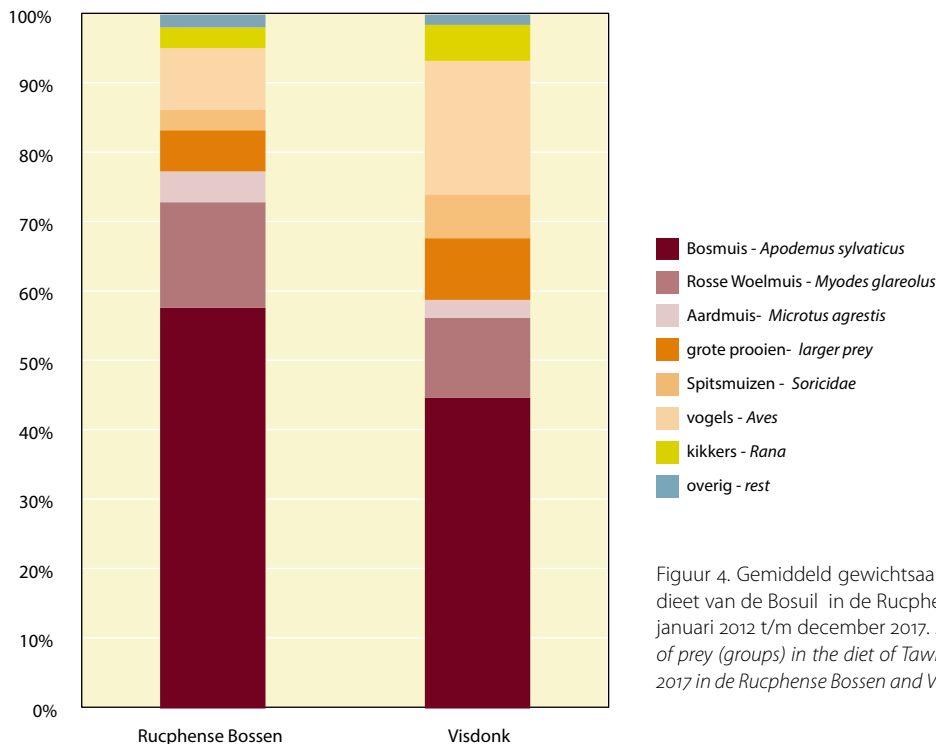
In de Rucphense Bossen was de Bosmuis jaarrond de belangrijkste prooi, op grote afstand gevolgd door de Rosse Woelmuis (figuur 4). Konijn en Aardmuis leverden een meer bescheiden bijdrage. Huisspitsmuis, Mol en Bosspitsmuis zijn verder de enige zoogdiersoorten met een aandeel van tenminste 1 procent.

Vogels kwamen op de derde plaats. Vogels in de gewichtsklasse 41-120 g waren het belangrijkste binnen deze groep, gevolgd door de categorie 1-40 g en > 120 g. Van de 133 hele, in braakballen aangetroffen snavels van vogels in de categorie 1-40 g was 59% afkomstig van insecteneters (vnl. mezen) tegen 41% zaadeters (vnl. vinken). Kikkers waren vrijwel uitsluitend vertegenwoordigd door de Bruine Kikker. Ongewervelden werden gedomineerd door Driehoornmestkever. Meikever, Tuinloopkever en Violette Loopkever kwamen minder vaak voor. De vondst van een klein aantal (< 20) uit zand en

plantenresten bestaande braakballen wijst op consumptie van Regenwormen *Lumbricidae*. Ook werden enkele steenharde, roestkleurige braakballen gevonden die samengesteld leken uit aan elkaar gelijmde houtmoolm. Volgens Guérin (1932) wordt de "lijm" gevormd door het slijm van naaktslakken (orde *Pulmonata*) waarbij de andere substantie vermoedelijk fungeert als bindmiddel. Omdat bovengenoemde soorten moeilijk kwantificeerbaar zijn en het aantal braakballen te verwaarlozen was, zijn deze niet opgenomen in de prooielijst.

Ook in Visdonk domineerden Bosmuis en Rosse Woelmuis, zij het minder uitgesproken, en waren Huisspitsmuis, Bruine Ratten, vogels en kikkers, met een gezamenlijke gewichtsbijdrage van 33%, aanzienlijk rijker vertegenwoordigd dan in de Rucphense Bossen met 13,6% (figuur 4). In de Rucphense Bossen werden meer Aardmuizen, Bosspitsmuizen, Dwergspitsmuizen en ongewervelden gegeten. De gewichtsaandelen van Konijn en Mol ontlieden elkaar nauwelijks in beide gebieden. Het iets hogere gewichtspercentage van de grote prooien in Visdonk komt vrijwel geheel op het conto van de Bruine Rat (tabel 1).

Als prooi-soort met een gewichtsbijdrage van minder dan 1% van het totale aantal prooien konden worden opgetekend: Veldmuis, Dwergmuis, Huismuis, Bruine rat, Woelrat, Egel, Dwergspitsmuis, Rosse vleermuis, Dwergvleermuis, Vleermuis *sp.*, Levendbarende Hagedis en Groene Kikker.



Figuur 4. Gemiddeld gewichtsaandeel (%) per prooidier(groep) in het dieet van de Bosuil in de Rucphense Bossen en Visdonk in de periode januari 2012 t/m december 2017. *Relative occurrence (based on biomass) of prey (groups) in the diet of Tawny Owls, from January 2012 to January 2017 in de Rucphense Bossen and Visdonk.*



Hans Donkers

Veelgebruikte uitkijkpost van een Bosuil in perceel Sitkasparren, Rucphense Bossen, 17 oktober 2017. *Frequently used lookout of a Tawny Owl in a plot of Sitka Spruce.*

### Variatie per jaar en seizoen

Bosmuis, Rosse Woelmuis en vogels, de drie belangrijkste prooi(groep)en, waren opvallend gelijkmatig verdeeld over de kwartalen (figuur 2). Het aandeel Aardmuizen per kwartaal bleef opmerkelijk constant, hoewel de aantallen per jaar nogal fluctueerden (figuur 3). Spitsmuizen en kikkers bereikten hun piek in de zomer en werden het meest gegeten in het derde kwartaal. Kevers werden, afhankelijk van de soort, jaarrond in de braakballen gevonden.

Ook de jaren onderling weken qua dieetsamenstelling weinig van elkaar af (figuur 3) en vertoonden veel overeenkomst met het kwartaalbeeld. Hoewel Bosmuis en Rosse Woelmuis zowel in aantal als in gewicht overal domineerden kon de prooidiversiteit per locatie nogal verschillen.

## DISCUSSIE

### Roestplaatsen

De roestplaatsen die ik aantrof op de locaties die ik maandelijks afzocht betroffen waarschijnlijk plaatsen die regelmatig door de 's nachts jagende Bosuil(en) werden gebruikt om te

rusten. Dergelijke plaatsen werden gekenmerkt door veel braakballen (soms > 20), maar opvallend weinig uitwerpselen. Dit kan duiden op een kort maar wel veelvuldig gebruik van dergelijke favoriete plaatsen. Vooral in jaren met veel Bosmuizen (wat in de braakballen terug te zien was) werden aanzienlijk meer van dergelijke "braakbal-depots" aangetroffen. Hoewel deze roestplaatsen soms werden aangetroffen in bomen met een doorzichtige kroon lijken Bosuilen, wanneer ze de keuze hebben, ook 's nachts de voorkeur te geven aan dichte sparren. Overdag heb ik er echter nooit een uil kunnen ontdekken en ook een flinke trap tegen dichte roestbomen resulteerde nimmer in een afvliegende Bosuil. Als mogelijke verklaring voor het zich 's nachts verstoppen in een dichte boomkruin vermeldt Southern (1954) dat dergelijke plaatsen eventueel ook als dagroestplaats gebruikt zouden kunnen worden, maar dat heb ik nooit kunnen vaststellen. Misschien dat de open structuur van de percelen waar Bosuilen jagen (met vaak ook plukplaatsen van Havik) deze locaties minder aantrekkelijk maken om overdag te rusten. De dagroestplaatsen die ik vond bevonden zich vrijwel uitsluitend in holtes, nestkasten en zeer dichte opstanden van sparren. Twee keer werd een overdag roestende Bosuil aangetroffen op een ongewone locatie; één

keer in een dichte stapel snoeihout en een ander individu op de grond tussen een dichte begroeiing van varens.

Onder dagroestplaatsen worden in het algemeen weinig braakballen aangetroffen, maar wel meer uitwerpselen. Volgens Mikkola (1983) ontdoen Bosuilen zich doorgaans van hun braakballen vóórdat ze hun dagroest betrekken. Dit kan verklaren waarom ik op locaties die de Bosuilen kennelijk 's nachts bezochten, zoveel braakballen vond.

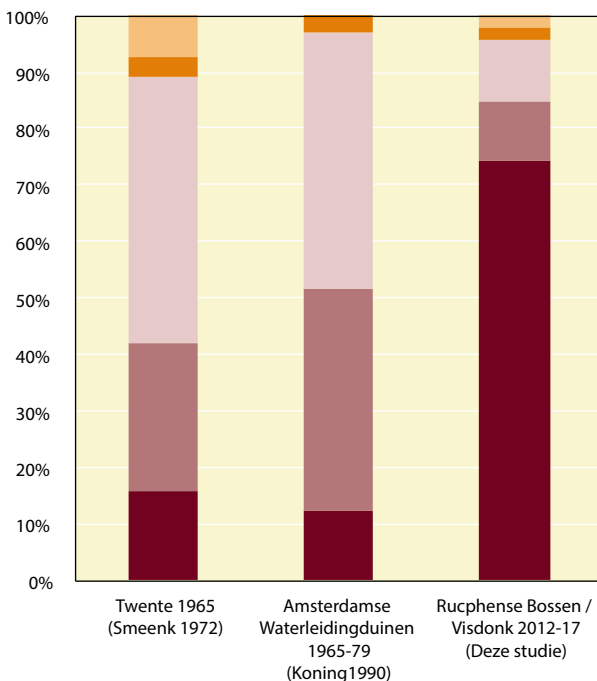
Bosuilen die niet aan het broedproces deelnemen of waarvan het broedsel mislukt is, wat bij hoge dichtheden van Bosuilen frequent voorkomt (Southern 1970), kunnen, als de voedselsituatie het toelaat, een locatie min of meer jaarrond trouw blijven. Op dergelijke locaties werden in de directe omgeving van nachtroestplaatsen, welke maanden achtereen in gebruik konden zijn, veel uitkijkposten en geruide veren aangetroffen. Mogelijk kunnen Bosuilen zich permitteren om langere tijd op één locatie te verblijven wanneer het prooiaanbod ter plaatse hoog is.

Soms werden op één locatie meer dan 100 gewervelde prooien per maand gevonden. De benodigde hoeveelheid voedsel voor een Bosuil is gemiddeld zo'n 60 g per dag, wat neerkomt op drie prooien ter grootte van een muis (Cramp & Simmons 1980). Het feit dat niet iedere braakbal wordt gevonden en van Bosmuis en Rosse Woelmuis respectievelijk 22% en 20.1% helemaal niet in de braakballen wordt teruggevonden (Cramp & Simmons 1980), maakt het aannemelijk dat hier meer dan één Bosuil voor verantwoordelijk was. Gezien het territoriale gedrag van de soort betrof het

hier vermoedelijk paartjes waarvan de partners in elkaars nabijheid verbleven, iets dat ook werd vastgesteld door Sunde & Bølstad (2003).

### Vergelijking met andere studies

Het eerste wat in dit onderzoek opvalt is het, in vergelijking met andere studies, jaarrond opvallend hoge percentage kleine knaagdieren. Andere studies gaven in voorjaar en zomer een forse daling van de aantallen muizen en woelmuizen en een sterke toename van grote prooien (Mollen en Konijnen) en/of vogels te zien (Cramp & Simmons 1980). Deze toename kan te maken hebben met de in de loop van voorjaar en zomer dichter wordende bodembedekkende vegetatie waardoor kleine knaagdieren moeilijker bereikbaar worden. Dit speelt mogelijk vooral in door loofbos gedomineerde biotopen zoals het coulissen-landschap van Zuidoost-Twente (Smeenk 1972) en Wytham Woods bij Oxford (Southern 1954). In de Amsterdamse Waterleidingduinen werd het lage gewichtspercentage van muizen en woelmuizen in de braakballen in voorjaar en vroege zomer veroorzaakt door de explosieve toename van jonge Konijnen en vogels in deze periode (Koning & Bayens 1990). In het door naaldbomen gedomineerde studiegebied in West-Brabant kan, door het grotendeels ontbreken van dichte ondergroei, in alle seizoenen goed op muizen worden gejaagd. De lichte stijging van grote prooien heeft hier waarschijnlijk eerder te maken met de tijdelijk hogere beschikbaarheid ervan (figuur 2) dan met de onbereikbaarheid van kleine knaagdieren. Figuur 5 toont de resultaten van drie verschillende Nederlandse onderzoeken in de periode april t/m juni, de



Figuur 5. Gemiddeld gewichtspercentage van gewervelde prooien in het menu van Bosuilen in de periode april t/m juni in 3 verschillende gebieden in Nederland. *Relative occurrence (based on biomass) of prey (groups) in the diet of Tawny Owls. Mean from April to June, at 3 different sites in the Netherlands.*

Tabel 1. In braakballen aangetroffen prooien van de Bosuil in de periode januari 2012 t/m december 2017 in de Rucphense Bossen en Visdonk. Overview of prey remains found in Tawny Owl pellets collected from January 2012 to December 2017 in the Rucphense Bossen and Visdonk.

Prooi-soort - Prey species	gewicht (g) - mean weight (g)	Rucphense Bossen		Visdonk	
		aantal prooien - no. of prey	gewichts-aandeel (%) - proportion (%) by weight	aantal prooien - no. of prey	gewichts-aandeel (%) - proportion (%) by weight
Egel <i>Erinaceus europaeus</i>	100	-	-	1	0.20
Dwergvleermuis sp. <i>Pipistrellus Pipistrellus</i> sp.	5	2	0.01	-	-
Rosse vleermuis <i>Nyctalus noctula</i>	25	-	-	2	0.10
Vleermuis sp. <i>Chiroptera</i> sp.	10	1	0.01	-	-
Bosspitsmuis sp. <i>Sorex araneus</i> sp.	8	170	0.98	34	0.54
Dwergspitsmuis <i>Sorex minutus</i>	4	22	0.06	4	0.03
Huisspitsmuis <i>Crociodura russula</i>	10	208	1.49	272	5.40
Mol <i>Talpa europaea</i>	70	25	1.26	6	0.83
Konijn <i>Oryctolagus cuniculus</i>	100	62	4.45	18	3.58
Rosse woelmuis <i>Myodes glareolus</i>	16	1338	15.37	389	12.36
Woelrat <i>Arvicola terrestris</i>	80	1	0.06	1	0.16
Veldmuis <i>Microtus arvalis</i>	15	78	0.84	41	1.22
Aardmuis <i>Microtus agrestis</i>	21	266	4.01	63	2.63
Dwergmuis <i>Micromys minutus</i>	5	1	0.00	1	0.01
Bosmuis <i>Apodemus sylvaticus</i>	18	4550	58.79	1286	45.98
Bruine rat <i>Rattus norvegicus</i>	60	2	0.09	22	2.62
Huismuis <i>Mus musculus</i>	12	2	0.02	18	0.43
<b>Totaal zoogdieren total Mammalia</b>		<b>6728</b>	<b>87.44</b>	<b>2158</b>	<b>76.09</b>
Vogel 1-40 g. <i>Aves 1-40 g.</i>	20	203	2.91	142	5.64
Vogel 41-120 g. <i>Aves 41-120 g.</i>	80	64	3.68	31	4.93
Vogel > 120 g. <i>Aves &gt; 120 g.</i>	160	9	1.03	16	5.09
Vogel sp. <i>Aves</i> sp.	35	53	1.33	39	2.71
<b>Totaal vogels total Aves</b>		<b>329</b>	<b>8.95</b>	<b>228</b>	<b>18.37</b>
Bruine kikker <i>Rana temporaria</i>	20	179	2.57	129	5.13
Kikker sp. <i>Rana</i> sp.	20	2	0.03	3	0.12
Levendbarende hagedis <i>Zootoca vivipara</i>	20	1	0.01	1	0.04
<b>Totaal reptielen/amfibieën total Reptilia/Amphibia</b>		<b>182</b>	<b>2.61</b>	<b>133</b>	<b>5.25</b>
Driehoornmestkever <i>Typhaeus typhoeus</i>	1	913	0.66	46	0.09
Meikever <i>Melolontha melolontha</i>	1	243	0.17	77	0.15
Tuinloopkever <i>Carabus nemoralis</i>	1	113	0.08	1	0.00
Violette loopkever <i>Carabus violaceus</i>	1	100	0.07	1	0.00
Wortelboktor <i>Spondylis buprestoides</i>	1	17	0.01	-	-
Gewone mestkever <i>Geotrupes stercorarius</i>	1	1	0.00	-	-
Grote spinnende watertor <i>Hydrous picous</i>	1	1	0.00	-	-
Dennensnuitkever sp. <i>Hylobius</i> sp.	0.1	6	0.00	-	-
Doodgraver sp. <i>Nicrophorus</i> sp.	0.1	1	0.00	-	-
Kever sp. <i>Coleoptera</i> sp.	0.1	43	0.00	20	0.00
<b>Totaal ongewervelden total Invertebrata</b>		<b>1438</b>	<b>0.99</b>	<b>145</b>	<b>0.24</b>
<b>Totaal total</b>		<b>8677</b>	<b>100.00</b>	<b>2664</b>	<b>100.00</b>



tijd waarin de grootste omslag van kleine knaagdieren naar grote prooien en/of vogels plaatsvindt.

Southern (1969) heeft vastgesteld dat het aantal grote prooien (Konijnen, Mollen, Bruine Ratten en Woelratten) dat bij dagelijkse nestcontroles van Bosuilen werd aangetroffen na 8 mei (als de jongen doorgaans niet meer worden bebroed) significant hoger was dan het aantal dat aan de hand van braakbalanalyse kon worden vastgesteld: van de Mollen werd 40% in het nest aangetroffen tegen 9% in braakballen; bij Konijn was dit 22% tegen 4%. Mikkola (1983) trof bij vogels een vergelijkbare situatie aan met 26% vogelresten in nesten tegen 3% in braakballen. In dit onderzoek zal het aantal grote prooien en vogels dan ook vermoedelijk enigszins onderschat zijn omdat geen nesten zijn gecontroleerd.

### Samenstelling van het dieet in relatie tot habitat en fluctuaties in prooidierstand

#### Zoogdieren

Het aandeel van Bosmuis in het dieet bleef gedurende de zes onderzoeksjaren opmerkelijk hoog (figuur 3). Het gewichtsaandeel van de Bosmuis in de braakballen was het laagst in 2013 (een landelijk extreem slecht muizenjaar) met "slechts" 40.2%. Dit kan betekenen dat er in het onderzoeksgebied weinig alternatieve prooien aanwezig zijn, al kan niet worden uitgesloten dat er ook in magere bosmuisjaren nog voldoende Bosmuizen aanwezig zijn om te overleven. Als er weinig Bosmuizen in het dieet zaten, steeg het aandeel van vrijwel alle andere beschikbare prooien in het menu met slechts enkele procenten.

Het Konijn was enkele decennia geleden veel talrijker dan nu. Een steekproef van 1634 zomerprooien van Sperwers *Accipiter nisus*, vogeljagers bij uitstek, verzameld in de Rucphense Bossen in de jaren negentig van de vorige eeuw, bevatte nog 1.29% Konijnen (eigen gegevens). In 2017 werden onder de 247 bij Sperwernesten verzamelde prooien geen Konijnen meer aangetroffen. Het, vooral met Koning (1990) vergeleken, kleine aandeel Konijn in het bosuilen-dieet, heeft dus vooral te maken met de huidige schaarste aan Konijnen in het onderzoeksgebied. Tegenwoordig is de verspreiding van Konijnen verbrokken met hier en daar een kleine kolonie.

Mollen zijn in het hele gebied algemeen; vooral in door bos omsloten weilandjes kan de dichtheid hoog zijn. Maar ook in het bos worden nog verrassend veel molshopen en ritten aangetroffen, al vallen deze minder op. Toch werden op geen enkele locatie meer dan drie Mollen per jaar in de braakballen gevonden en op sommige helemaal geen. In Visdonk werden nog minder Mollen gegeten, ondanks de grotere oppervlakte grasland in het gebied. Mogelijk is

hier de dichtheid van Mollen lager vanwege het intensieve beheer van het grasland en de felle bestrijding van deze soort.

Het voorkomen van de Aardmuis is plaatselijk en vaak gerelateerd aan de, soms tijdelijke, beschikbaarheid van geschikte biotopen als nieuw ingeplante kapvlakten met een grasachtige ondergroei (Petty 1989) en verruigde weilandjes. Aardmuizen houden zich ook graag op in vergraste heide, getuige het gewichtsaandeel van 15.1% op 545 prooien van de Ransuil *Asio otus*, in 2016 verzameld bij drie nesten van deze soort langs de rand van de 80 ha grote Rucphense Heide. Bij de Bosuil was dit in hetzelfde jaar slechts 3.6%. Heidevelden worden, mogelijk vanwege gebrek aan voldoende geschikte uitkijkposten, door jagende Bosuilen blijkbaar niet veel gebruikt.

In de droge Rucphense Bossen werden slechts twee Bruine Ratten in de braakballen aangetroffen. In Visdonk daarentegen 22, goed voor een gewichtsaandeel van 2.8%. Ook Huisspitsmuizen leverden in Visdonk met 5.9% een substantiële gewichtsbijdrage. Vanwege de relatief geringe oppervlakte aaneengesloten bos wordt hier waarschijnlijk ook in bomenlanen, houtwallen, cultuurlandbosjes en de omgeving van bebouwing gejaagd, wat het tamelijk hoge aantal Huisspitsmuizen en Bruine Ratten in het menu van de Bosuil alhier kan verklaren. Opmerkelijk is dat 0.8% van de door de Bosuil in Visdonk gegeten zoogdieren (N=2158) uit Huismuizen bestond. Dit is 0.3% meer dan bij de zoogdierprooien (N=6313) van Kerkuilen *Tyto alba* die ik in dezelfde periode in West-Brabant verzamelde.

Veldmuizen werden iets vaker gepakt door Bosuilen met een territorium in de bosrand van de Rucphense bossen en in Visdonk, maar bleven een gelegenhedsproof. In 2016, toen de Veldmuizenstand een voor deze regio ongekende hoogte bereikte (met in het studiegebied 14 paar Buizerds *Buteo buteo*, 6 succesvolle nesten van Ransuilen en een paartje Kerkuilen dat twee broedsels grootbracht), wemelde het zelfs op de kleinste door bos omsloten weilandjes midden in het studiegebied van de Veldmuizen. Dit vertaalde zich echter niet in een significant hoger percentage Veldmuizen in het menu van de Bosuil. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat in 2016 ook Bosmuizen en Rosse Woelmuizen bijzonder talrijk waren.

#### Vogels

Vooral in najaar, winter en vroege voorjaar zijn de strikt territoriale Bosuilen afhankelijk van bos-bewonende standvogels, hetgeen de keuze in door naaldhout gedomineerd bos grotendeels beperkt tot lijsters, mezen, vinken en spechten. Opvallend is het ontbreken van Houtduiven *Columba palumbus* op de prooilijst in de Rucphense Bossen (in Vis-



Hans Donkers

Bosmuizen zijn het stapelvoedsel van Bosuilen in het studiegebied, Visdonk, 24 augustus 2017. Wood Mouse, staple food of Tawny Owls in the study area.

donk werden er drie als prooi van de Bosuil aangetroffen). De Houtduif is in de loop van de laatste decennia eveneens schaars geworden in de grotere bosgebieden. Dat zien we ook terug bij prooien van Sperwers. Bedroeg het aantalspercentage Houtduiven van in de negentiger jaren bij Sperwernesten verzamelde prooien (N=1634) nog 3.5% (Donkers 1998), in 2017 was dit nog maar 0.8% (N=247). Het betrof meestal nestjonge en juveniele Houtduiven die, wanneer de Sperwerjongen niet meer bebroed hoefden te worden, door het vrouwtje in de nestomgeving werden gepakt. Qua formaat zouden jonge Houtduiven voor de sterkere Bosuil eveneens een geschikte prooi kunnen zijn. De gewichtspercentages van vogels per kwartaal, met een gemiddelde van 12.2% (SD = 0.9, N = 4), ontlieden elkaar niet zo veel. De tijdelijke toename van zomergasten en uitgevlogen jongen in voorjaar en zomer resulteerde niet in een hoger aandeel in het dieet.

Met een meer dan twee keer zo hoog gewichts-aandeel in de braakballen spelen vogels in het halfopen landschap van Visdonk een belangrijkere rol in het dieet van de Bosuilen dan in de besloten Rucphense Bossen. Dit kan het gevolg zijn van een groter vogelaanbod in Visdonk, maar ook van een groter muizenaanbod in de Rucphense Bossen. Moge-

lijk maakt de meer open landschapsstructuur (slaapbosjes in cultuurland, omgeving bebouwing) vogels voor de Bosuil makkelijker vangbaar dan in aaneengesloten bos.

#### *Amfibieën en reptielen*

Amfibieën (vrijwel uitsluitend Bruine Kikkers) werden, afhankelijk van de temperatuur, het hele jaar in braakballen aangetroffen, maar het minst in het eerste kwartaal met een gemiddeld gewichts-aandeel van 1.5%. Een merkwaardig fenomeen deed zich voor toen in januari 2017, met een gemiddelde temperatuur van 1.60°C de koudste januarimaand van de hele onderzoeksperiode (normaal 3.1°C) in de Rucphense Bossen, de resten van 6 Bruine Kikkers werden gevonden, goed voor een gewichts-aandeel van 3.6%. Op een locatie in Visdonk was dit aandeel zelfs 9.6%. Dergelijke percentages werden in zachtere januarimaanden nooit gehaald. Een goede verklaring hiervoor ontbreekt.

Het ontbreken van oppervlaktewater maakt de Rucphense Bossen totaal ongeschikt voor Groene Kikkers, waarvan er hier slechts 2 werden gevonden. Vreemd genoeg was de bijdrage van deze soort ook in Visdonk, met veel meer oppervlaktewater, te verwaarlozen. Gewone Pad *Bufo bufo*

werd helemaal niet als prooi aangetroffen, maar het is niet uitgesloten dat de gefragmenteerde botten niet altijd herkend zijn, zodat een enkeling gemist kan zijn. Twee keer werden de resten van een hagedis in een braakbal aangetroffen, naar alle waarschijnlijkheid de in het studiegebied vrij algemeen voorkomende, maar overwegend dagactieve Levendbarende Hagedis.

#### Ongewervelden

Na de Steenuil *Athene noctua* heeft de Bosuil van onze inlandse uilen de meeste ongewervelden op zijn menu staan. Op en in de bodem levende ongewervelden worden doorgaans lopend en vleugel-flappend bejaagd (Cramp & Simmons 1980). Vooral de uit een dik pakket naalden bestaande kale bosbodem in sparrenpercelen leent zich goed voor “te voet” jagende uilen, zeker in winter en vroege voorjaar wanneer Driehoornmestkevers het meest actief zijn. Op één locatie werden in januari 2018 (net buiten de onderzoeksperiode) maar liefst 58 Driehoornmestkevers in de braakballen aangetroffen. Het voorkomen en de aantallen van de vier in het onderzoeksgebied meest gevangen keversoorten laat door de jaren heen een nogal grillig patroon zien.

Met een aantalspercentage van 14% komen ongewervelden als prooigroep op de tweede plaats terwijl het gewichtsaandeel rond de 1% ligt. Als biomassa stelt dit weinig voor, maar er moet wel in aanmerking worden genomen dat dit percentage is gebaseerd op zichtbare resten. Noors onderzoek (Kristiansen *et al.* 1995) aan de maaginhoud van 215 dode Bosuilen (voornamelijk verkeersslachtoffers) bracht een opvallend aantal rupsen van de ook bij ons algemene Huismoeder *Noctua pronuba* (2,5% van de in de magen aangetroffen biomassa) aan het licht. In braakballen wordt hiervan vrijwel niets teruggevonden. Het is dus niet uitgesloten dat een substantieel deel van de ongewervelden wordt gemist en het gewichtsaandeel aanzienlijk hoger ligt. Dit en het feit dat ongewervelden, en dan met name kevers, een belangrijke bron van eiwitten zijn maakt de ongewervelden tot een niet te onderschatten voedselbron.

#### Aas

Het kadaver van een Reebok *Capriolus capriolus* bleek, getuige de witgekalkte uitkijkposten in de directe omgeving hiervan, een grote aantrekkingskracht op een ter plaatse residerende uil te hebben. Dit vermoedelijk vanwege de vele aaseters (vooral loopkevers en Bosmuizen) die hierop afkomen. Ook de directe omgeving waar bij cameravallen aas was uitgelegd kon op belangstelling van de Bosuil rekenen. Op 2 december 2016 kon zo een op een boomstronk zittende Bosuil worden gefilmd, die voortdurend met draaiende of schuin gehouden kop de omgeving aan het scannen was.

## CONCLUSIE

Bosmuizen waren met name in de Rucphense Bossen door de jaren en seizoenen heen de belangrijkste prooi-soort. De vraag is of dit duidt op een situatie van rijkdom of armoede. Anders gezegd: worden er zoveel Bosmuizen gegeten door afwezigheid van alternatieven of is het aanbod van Bosmuizen in bosmuisarme jaren nog steeds toereikend en is er geen noodzaak om op andere prooien over te schakelen? In studies naar diverse uilensoorten en muizenetende roofvogels blijkt toenemende dominantie van één of enkele soorten in het dieet positief te correleren met aantallen en/of broedsucces. Dit geldt voor Veldmuizen in het dieet van Ransuilen (van Manen 2006) en Aardmuizen in het dieet van Torenvalken *Falco tinnunculus* (Village 1990), maar ook voor Huismussen *Passer domesticus* in het dieet van Sperwers (van Diermen 1996). Bij Haviken bleek een geringer aandeel van de drie meest in het dieet voorkomende prooi-soorten samen te hangen met aantalsafname en een geringer broedsucces (Rutz & Bijlsma 2006).

In dit licht zouden de schrale, droge en monotone Rucphense Bossen mogelijk geschikter habitat voor Bosuilen kunnen zijn dan gemengde- en loofbossen, waarmee de soort gewoonlijk wordt geassocieerd. Dit wordt bevestigd door de hoge dichtheid van 2-3 paar/100 ha. Helaas is onbekend of de hoge dichtheid ook samengaat met een hoge reproductie.

## DANKWOORD

De auteur bedankt de families Van der Kooi, Wintermans en Schrauwen voor het verlenen van toestemming om onderzoek te doen op hun eigendommen en het doorgeven van voor het onderzoek relevante informatie. Verdere dank gaat uit naar adjudant Jan Booy van het Korps Commando Troepen die mij in de gelegenheid stelde braakballen te verzamelen op voor publiek afgesloten defensieterrainen. De Zoogdierwerkgroep KNNV Roosendaal wordt bedankt voor het beschikbaar stellen van een filmpje van de Bosuil en, *last but not least*, mijn vrouw Anita voor de keren dat ze me vergezelde bij het braakballen zoeken, haar begrip voor zowel de vele uren die ik in het bos doorbracht, als voor de schalen met braakballen op de verwarming.

Willem van Manen en Piet van den Hout gaven waardevol commentaar op een eerdere versie van het manuscript, met name over voedsel- en populatie-ecologie in bredere zin.

## LITERATUUR

- Baselier K., P. Baselier, H. Donkers, M. van Pul & D. Valkenburg 2017. De vogels van Visdonk. KNNV Vogelwerkgroep, Roosendaal.
- Bijlsma R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- Brown R., J. Ferguson, M. Lawrence & D. Lees 1987. Tracks and signs of the birds of Britain and Europe. Helm, London.
- Cramp S. & K.E.L. Simmons (eds) 1980. The Birds of the Western Palearctic, IV. Oxford University Press, Oxford.
- van Diermen J. 1996. Sperwers in dorp, cultuurland en bos. De Levende Natuur 97: 43-51.
- Donkers H. 1998. Onderzoek naar Sperwers (*Accipiter nisus*) in westelijk Noord-Brabant in 1993-1997. De Takkeling 14: 79-85.
- Guérin G. 1932. La vie des Chouettes II. La Hulotte et son régime. Lus-saud, Fontenay-le-Comte Vendée.
- Husson A.M. 1962. Het determineren van schedelresten van zoogdieren in braakballen van uilen. Zoölogische Bijdragen 5. Rijksmuseum van Natuurlijke Historie/Brill, Leiden.
- Koning F.J. & G. Bayens 1990. Uilen in de duinen. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Utrecht/Gemeentewaterleidingen, Amsterdam.
- Kristiansen E., K. Overskaug, P. Sunde 1995. Sex-specific diet analyses of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in Norway. Journal of Raptor Research 29: 137-140.
- Manen W. van. 2006. Gebruik van winterslaapplaatsen, aantallen, en reproductie van Ransuilen in relatie tot hun dieet. Limosa 79: 53-62.
- März R. 1987. Gewöll- und Rupfungskunde. Akademie-Verlag, Berlin.
- Mikkola H. 1983. Owls of Europe. T. & A.D. Poyser, London.
- Morris P.A. & M.J. Burgis 1988. A method for estimating total body weight of avian prey items in the diet of Owls. Bird Study 35: 147-152.
- Muilwijk J., R. Felix, W. Dekoninck & O. Bleich 2015. De Loopkevers van Nederland en België (*Carabidae*). Nederlandse Entomologische Vereniging, Naturalis Biodiversity Center, EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- Rutz C. & R.G. Bijlsma 2006. Food-limitation in a generalist predator. Proceedings of the Royal Society of London B 273: 2069-2076.
- Petty S.J. 1989. Productivity and density of Tawny Owls *Strix aluco* in relation to the structure of a spruce forest in Britain. Annales Zoologici Fennici 26: 227-233.
- Smeenk C. 1972. Ökologische Vergleiche zwischen Waldkauz, *Strix aluco*, und Waldohreule, *Asio otus*. Ardea 60: 1-71.
- Southern H.N. 1954. Tawny owls and their prey. Ibis 96: 384-410.
- Southern H.N. 1969. Prey taken by Tawny Owls during the breeding season. Ibis 111: 293-299.
- Southern H.N. 1970. The natural control of a population of Tawny Owls (*Strix aluco*). Journal of the Zoological Society of London 162: 197-285.
- Sunde P. and Bølstad M.S. 2003. A telemetry study of the social organization of a tawny owl (*Strix aluco*) population. Journal of the Zoological Society of London 263: 65-76.
- Village A. 1990. The Kestrel. T & A D Poyser, London.
- Yalden D.W. 2009. The analysis of owl pellets, 4th edition. Mammal Society, Reading.

Hans Donkers, Sophiastraat 22, 4701 GT Roosendaal; hansdonkerso60@gmail.com

---

## Year-round diet of the Tawny Owl *Strix aluco* in woodland on poor soils in West-Brabant

From January 2012 through December 2017, pellets of Tawny Owls were collected on a regular basis at night roosts below hunting posts in de Rucphense Bossen and Visdonk (South-western Netherlands). The Rucphense Bossen is a 830 ha conifer plantation, mainly covered by Scots Pine. Here a total of 8677 prey items were collected and identified. Another 2664 prey items were collected at Visdonk, a nearby area of fragmented woodland (110 ha), bordered by farmland (Fig. 1)

Woodmice *Apodemus sylvaticus* (54.3%, based on biomass) dominated in the diet in both areas, in all years and all seasons (Fig. 2) followed by Bank Voles *Myodes glareolus* (14.4%), birds (11.7%), Rabbits *Oryctolagus cuniculus* (4.3%), Field Voles *Microtus agrestis* (4%), Frogs *Rana sp.* (3.4%) and White-toothed Shrews (*Crocidura russula*) (2.8%). All other species were represented by less than 2%.

After mammals, invertebrates were the most numerous prey group. Within this group, Minotaur Beetles *Typhaeus*

*typhoeus* (60.1%) were most frequently found, followed by Cockchafer *Melolontha melolontha* (20.2%).

Contrary to most of the studies that were conducted in mixed or deciduous woods, small rodents were the most abundantly represented prey in the pellets in all seasons. This may be due to the lack of thick groundcover in the study area which makes it easy to localize and catch small rodents, even in spring and summer.

In general, old deciduous woodland is considered to be optimal habitat for Tawny Owls. In the poor coniferous study area the density of territories however was high (3/100 ha) and the dominance of a few species throughout seasons and years might indicate a rich food condition. Unfortunately information about reproduction is lacking.